



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 43 31 568.2  
22 Anmeldetag: 16. 9. 93  
43 Offenlegungstag: 23. 3. 95

DE 43 31 568 A 1

71 Anmelder:  
Bürkert GmbH & Co Werk Ingelfingen, 74653  
Ingelfingen, DE

74 Vertreter:  
Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;  
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing.; Bunke, H., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,  
81241 München

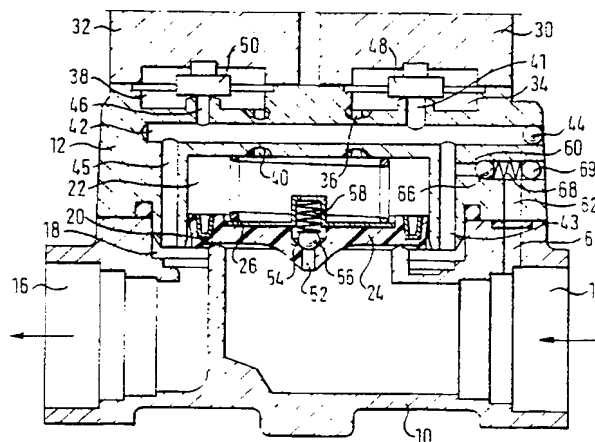
72 Erfinder:  
Böke, Harald, 32689 Kalletal, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	34 12 545 A1
DE	32 09 689 A1
FR	25 27 195 A1
US	49 34 565
US	49 30 665

54 Pilotgesteuertes Ventil für Kraftfahrzeug-Tankanlagen

57 Bei einem pilotgesteuerten Ventil für Kraftfahrzeug-Tankanlagen besteht der Ventilkörper aus zwei Gehäuseteilen (10, 12). In dem ersten Gehäuseteil (10) sind ein Zuflußkanal (14), ein Abflußkanal (16), ein ringförmiger Ventilsitz (20) und ein diesen umgebender Ringkanal (18) gebildet. Ein Verschlusskörper (24) wird durch eine Druckfeder (26) in Anlage an den Ventilsitz (20) beaufschlagt und begrenzt auf seiner von dem Ventilsitz abgewandten Seite einen Druckausgleichsraum (22), der in dem zweiten Gehäuseteil gebildet ist und einen Druckausgleichskanal (52) mit dem Zuflußkanal (14) in Strömungsverbindung steht. Mittels eines Pilotventils (30, 32) wird ein Strömungsweg (42) zwischen dem Druckausgleichsraum (22) und dem Abflußkanal (16) gesteuert. In dem Druckausgleichskanal (52) ist ein Rückschlagventil (54, 56) angeordnet, das diesen in Strömungsrichtung vom Druckausgleichsraum (22) zum Zuflußkanal (14) schließt. Daher ist das Ventil gegendrucksicher.



DE 43 31 568 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein pilotgesteuertes Ventil für Kraftfahrzeug-Tankanlagen, mit einem Ventilkörper, in dem ein Zuflußkanal, ein Abflußkanal, ein ringförmiger Ventilsitz und ein diesen umgebender Ringkanal gebildet sind, mit einem Verschlusskörper, der durch eine Druckfeder in Anlage an den Ventilsitz beaufschlagt wird und auf seiner von dem Ventilsitz abgewandten Seite einen Druckausgleichsraum abgrenzt, der durch wenigstens einen Druckausgleichsraum mit dem Zuflußkanal in Strömungsverbindung steht, und mit wenigstens einem Pilotventil, durch das ein Strömungsweg zwischen dem Druckausgleichsraum und dem Abflußkanal steuerbar ist.

Bei einem solchen Ventil wird der Verschlusskörper, im allgemeinen ein Ventilteller, auf beiden Seiten mit demselben Flüssigkeitsdruck beaufschlagt und nur durch die Kraft der sich auf ihm abstützenden Druckfeder gegen den Ventilsitz gehalten. Das Ventil ist daher nicht gegendruckdicht: Falls aus irgendeinem Grund der Flüssigkeitsdruck auf der Seite des Abflußkanals den Druck im Druckausgleichsraum deutlich überschreitet, so daß die Kraft der Feder überwunden wird, hebt der Verschlusskörper vom Ventilsitz ab, so daß Kraftstoff in Richtung des Zuflußkanals zurückfließen kann. Da aber aufgrund der für Kraftfahrzeug-Tankanlagen geltenden Bestimmungen eine genaue Dosierung erfolgen muß, müssen Maßnahmen getroffen werden, um ein solches Zurückströmen des Kraftstoffs zu verhindern. Daher werden Kraftfahrzeug-Tankanlagen zusätzlich mit einem Rückschlagventil versehen, das ein Zurückfließen des dosierten Kraftstoffes verhindert. Da nun aber zwischen dem Rückschlagventil und dem Dosierventil Kraftstoff eingeschlossen ist, der sich z. B. durch Sonnenerwärmung ausdehnen kann, wird in das Rückschlagventil ein Überdruckventil integriert, welches zum Dosierventil hin öffnet, sobald ein vorbestimmter Flüssigkeitsdruck überschritten wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Zurückströmen des dosierten Kraftstoffs über das pilotgesteuerte Ventil auch ohne ein im Strömungsweg des dosierten Kraftstoffs liegendes Rückschlagventil zu verhindern.

Diese Aufgabe wird bei einem pilotgesteuerten Ventil der eingangs angegebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in dem Druckausgleichsraum ein Rückschlagventil angeordnet ist, daß diesen in Strömungsrichtung vom Druckausgleichsraum zum Zuflußkanal schließt.

Bei dem erfindungsgemäßen Ventil findet ein Ausgleich des Flüssigkeitsdrucks zwischen den beiden Seiten des Verschlusskörpers nur in der Strömungsrichtung vom Zuflußkanal zum Abflußkanal statt. In der entgegengesetzten Strömungsrichtung ist der Druckausgleichsraum, durch den der Druckausgleich stattfindet, durch das Rückschlagventil verschlossen. Durch diese Maßnahme wird das pilotgesteuerte Ventil gegendruckdicht, so daß sich ein gesondertes Rückschlagventil erübrigt.

Eine besonders einfache Bauform wird erreicht, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Druckausgleichsraum den Verschlusskörper durchsetzt und somit auch das Rückschlagventil am Verschlusskörper angeordnet werden kann.

Auch bei dem erfindungsgemäßen pilotgesteuerten Ventil ist, wenn sich dieses im geschlossenen Zustand befindet, Kraftstoff eingeschlossen. Damit eine erwär-

mungsbedingte Ausdehnung des eingeschlossenen Kraftstoffs ohne Gefährdung stattfinden kann, ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung in den Ventilkörper ein Überdruckventil integriert, das eine Strömungsverbindung zum Zuflußkanal hin öffnet, wenn auf der durch den Verschlusskörper abgegrenzten Abflußseite des Ventils ein Druck herrscht, der den auf der Zuflußseite um einen vorbestimmten Wert überschreitet.

Eine besonders einfache Anordnung des Überdruckventils wird erreicht, wenn dieses in einem Entlastungskanal angeordnet wird, der von dem durch das Pilotventil gesteuerten Strömungsweg abzweigt und zu dem Zuflußkanal führt.

Bei dem erfindungsgemäßen Ventil kann der Verschlusskörper als Ventilteller oder Membran ausgebildet werden. Es sind Bauformen mit Anströmung gegen den Ventilsitz oder über den Ventilsitz möglich. Ferner können Ausführungen mit zweistufiger Dosierung (Grob- und Feindosierung) oder auch stufenloser Dosierung verwirklicht werden. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird eine stufenlose Dosierung mit nur einem Pilotventil erreicht, welches als stufenloses Proportional-Magnetventil ausgebildet ist.

Besonders hervorzuheben sind ferner Ausführungsformen, bei denen die Anströmung gegen den Ventilsitz erfolgt, die Ringkammer also mit dem Abflußkanal verbunden ist, da bei solchen Bauformen alle erforderlichen Steuerbohrungen und -kanäle mit dem Druckausgleichsraum in einem von zwei Gehäuseteilen angeordnet werden können, aus denen der Ventilkörper zusammengesetzt ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsformen und aus der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird. In der Zeichnung zeigt:

**Fig. 1** eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform des Ventils;

**Fig. 2** eine vergrößerte Detailansicht eines als Ventilteller ausgebildeten Verschlusskörpers;

**Fig. 3** eine Detailansicht eines durch den Verschlusskörper führenden Druckausgleichskanals mit zugeordnetem Rückschlagventil; und

**Fig. 4 bis 7** schematische Darstellungen mehrerer Ausführungsvarianten des Ventils.

Bei der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform des pilotgesteuerten Ventils für Kraftfahrzeug-Tankanlagen bilden zwei zusammengesetzte Gehäuseteile **10** und **12** einen Ventilkörper. In dem Gehäuseteil **10** sind ein Zuflußkanal **14**, ein Abflußkanal **16** und ein mit diesen in Verbindung stehender Ringkanal **18** ausgebildet. Der Ringkanal **18** umgibt einen ringförmigen Ventilsitz **20**, an dem der Zuflußkanal **14** ausmündet.

In dem Gehäuseteil **12** ist ein zylindrischer Druckausgleichsraum **22** gebildet. In diesem Druckausgleichsraum **22** ist ein als Ventilteller ausgebildeter Verschlusskörper **24** nach Art eines an seinem Umfang abgedichteten Kolbens axial verschiebbar aufgenommen. Eine Druckfeder **26** ist zwischen dem Verschlusskörper **24** und der diesen gegenüberliegenden Begrenzungswandung des Druckausgleichsraums **22** abgestützt. Durch diese Druckfeder **26** wird der Verschlusskörper **24** gegen den Ventilsitz **20** beaufschlagt.

Das Ventil ist für eine zweistufige Dosierung ausgelegt und mit zwei Pilotventilen **30**, **32** versehen. Der Ventilraum **34** des Pilotventils **30** ist durch eine Bohrung **36** mit dem Druckausgleichsraum **22** verbunden. Der Ventilraum **38** des Pilotventils **32** ist durch eine Bohrung

40 mit dem Druckausgleichsraum 22 verbunden. Ferner ist der Ventilraum 34 des Pilotventils 30 durch eine von einem Ventilsitz umgebene Steuerbohrung 41 mit einem ersten Abschnitt eines Steuerkanals 42 verbunden, der sich in dem den Pilotventilen 30, 32 benachbarten Bereich des Gehäuseteils 12 erstreckt und zur Außenseite des Gehäuseteils 12 hin durch eine eingepreßte Kugel 44 verschlossen ist sowie mit zwei weiteren, zum ersten Abschnitt dieses Steuerkanals 42 rechtwinkligen Kanalabschnitten 43, 45 in Verbindung steht, die in den Ringkanal 18 einmünden. Mit dem Steuerkanal 42 ist ferner über eine Steuerbohrung 46 der Ventilraum 38 des Pilotventils 32 verbunden. Die Steuerbohrung 46 hat einen geringeren Querschnitt als die Steuerbohrung 41. Auch die Steuerbohrung 46 bildet auf ihrer von dem Steuerkanal 42 abgewandten Seite einen Ventilsitz. Jedes Pilotventil 30, 32 weist zum Zusammenwirken mit dem zugehörigen Ventilsitz ein Ventilielid 48 bzw. 50 auf, das durch einen in der Zeichnung nicht dargestellten Elektromagnet betätigt wird.

Durch den Verschlußkörper 20 führt ein Druckausgleichschanal 52 koaxial hindurch und verbindet den Zuflußkanal 14 mit dem Druckausgleichsraum 22. Der Druckausgleichschanal 52 ist auf seiner dem Druckausgleichsraum 22 zugewandten Seite von einem ringförmigen Ventilsitz 54 umgeben, gegen den eine Ventilkugel 56 durch eine Druckfeder 58 in Anlage gehalten wird. Auf diese Weise ist ein Rückschlagventil gebildet, das eine Strömung durch den Druckausgleichschanal 52 nur in der Strömungsrichtung vom Zuflußkanal 14 in den Druckausgleichsraum 22 zuläßt.

Von dem Steuerkanal 42 ist ein Entlastungskanal 60 abzweigend, der aus zwei zueinander rechtwinkligen Kanalabschnitten besteht, wovon der eine, auf der Seite des Steuerkanals 42 gelegene mit einem Überdruckventil ausgestattet ist und der andere, mit 62 bezeichnete Kanalabschnitt mit einer Bohrung 64 in der benachbarten Wandung des Gehäuseteils 10 fluchtet und in den Zuflußkanal 14 ausmündet. Das Überdruckventil ist durch eine Ventilkugel 66 gebildet, die durch eine Druckfeder 68 gegen einen Ventilsitz im Entlastungskanal 60 beaufschlagt wird. Die Druckfeder 68 stützt sich mit ihrem von der Ventilkugel 66 abgewandten Ende auf einer Kugel 70 ab, die in den Entlastungskanal 60 eingepreßt ist und diesen nach außen hin verschließt.

Der durch eine (nicht gezeigte) Pumpe der Kraftfahrzeug-Tankanlage geförderte flüssige Kraftstoff strömt durch den Zuflußkanal 14 in den Ventilkörper und überwindet die Kraft der Druckfeder 58, so daß die Ventilkugel 56 von dem Ventilsitz 54 abhebt und der Kraftstoff durch den Druckausgleichschanal 52 in den Druckausgleichsraum 22 gelangt. Der Verschlußkörper 24 wird daher auf beiden Seiten durch den Flüssigkeitsdruck beaufschlagt, auf der Seite des Druckausgleichsraums 22 jedoch zusätzlich durch die Druckfeder 26. Folglich wird der Verschlußkörper 24 in Anlage an den Ventilsitz 20 gehalten. Das Ventil ist geschlossen.

Durch einen Schalter in der (nicht gezeigten) Zapfpistole der Tankanlage wird der Elektromagnet des Pilotventils 30 betätigt. Das Ventilielid 48 wird von dem zugeordneten Ventilsitz abgehoben, so daß nunmehr ein Strömungsweg aus der Druckausgleichskammer 22 über den Kanal 36, den Ventilraum 34, die Steuerbohrung 41 und den Steuerkanal 42 zum Abflußkanal 16 hin hergestellt ist. Das Pilotventil 30 steuert diesen Strömungsweg. Da der Kraftstoff nunmehr aus der Druckausgleichskammer 42 zum Abflußkanal 16 abfließen kann, ist der Verschlußkörper 24 auf seiner dem Druck-

ausgleichsraum zugewandten Seite entlastet, so daß nunmehr der Flüssigkeitsdruck auf seiner gegenüberliegenden Seite überwiegt und den Verschlußkörper 24 vom Ventilsitz 20 abhebt. Der Kraftstoff fließt nun durch den Zuflußkanal 14 über den Ventilsitz 20 und in den Ringraum 18, woraus er zum Abflußkanal 16 abströmt.

Das Pilotventil 32 arbeitet mit feinerer Dosierung als das Pilotventil 30, jedoch prinzipiell in gleicher Weise, so daß sich eine erneute Funktionsbeschreibung erübrigt.

Falls der Flüssigkeitsdruck aus irgendeinem Grund im Abflußkanal 16 größer wird als im Zuflußkanal 14, nimmt auch der Flüssigkeitsdruck im Druckausgleichsraum 22 diesen höheren Wert an, und die Ventilkugel 56 wird mit Unterstützung durch die Druckfeder 58 gegen ihren Ventilsitz 54 bewegt, um den Druckausgleichschanal 52 zu schließen. Der Verschlußkörper 24 wird daher in Anlage an seinem Ventilsitz 20 gehalten. Das Ventil ist also gegendruckdicht.

Wenn sich durch Erwärmung des im Ventilkörper eingeschlossenen Kraftstoffes, beispielsweise bei Sonneneinstrahlung, ein hoher Überdruck einstellt, so wirkt dieser auf die Ventilkugel 66, bis die Druckfeder 68 bei einem vorbestimmten Überdruck nachgibt und den Entlastungskanal 60 zum Zuflußkanal 14 hin öffnet.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsvariante ist der Ringraum 18 mit dem Zuflußkanal 14 verbunden und der Abflußkanal 16 von dem Ventilsitz 20 umgeben. Durch den Verschlußkörper 24 führen zwei Druckausgleichschanäle 52A, 52B, die jeweils auf ihrer dem Druckausgleichsraum 22 zugewandten Seite durch eine elastische Ventilklappe 53A bzw. 53B verschließbar sind.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, kann auch bei der Bauform nach Fig. 2 jedes der beiden Rückschlagventile als Kugelventil ausgebildet sein, in ähnlicher Weise wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1.

Die Fig. 4 zeigt schematisch eine Variante der Ausführungsform nach Fig. 1. Bei dieser Variante besteht der Verschlußkörper aus einem starren Mittelteil 24A, auf dem sich die Druckfeder 26 abstützt, und einer daran angeschlossenen ringförmigen Membran 24B, deren Außenumfang zwischen den Gehäuseteilen 10 und 12 eingespannt ist.

Bei den Ausführungsformen nach den Fig. 5 bis 7 ist jeweils nur ein Pilotventil 30 vorgesehen. Dieses Pilotventil 30 wird vorzugsweise als stufenloses Proportional-Magnetventil ausgebildet, so daß auch mit nur einem Pilotventil eine feine Dosierung des Kraftstoffes realisierbar ist.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, besteht der Verschlußkörper 24 aus einer starren Ventilplatte. Wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist der Ringkanal 18 mit dem Abflußkanal 16 verbunden. Von dem Steuerkanal 42 zweigt unmittelbar der Entlastungskanal 60 ab, der unter Zwischenfügung des Überdruckventils mit der Ventilkugel 66 in einen Verbindungskanal im Gehäuseteil 10 übergeht, welcher in den Zuflußkanal 14 mündet. Der Ventilraum 34 des Pilotventils 30 ist über den Verbindungskanal 36 mit dem Druckausgleichsraum 22 verbunden und umgibt einen Ventilsitz, an dem eine mit dem Steuerkanal 42 verbundene Steuerbohrung 40 ausmündet. Bei dieser Ausführungsform wird die Dosierung des Kraftstoffes durch Pulsbreitenmodulation des dem Elektromagnet des Pilotventils 30 zugeführten Erregungsstromes gesteuert.

Bei den Ausführungsformen nach den Fig. 6 und 7 ist jeweils der Ringkanal 18 mit dem Zuflußkanal 14 verbunden. Ferner ist der Verschlußkörper 24 als Membran

ausgebildet, die in ihrem mittleren Bereich durch eines tarre Platte versteift ist. Die Rückschlagventile sind wie bei Fig. 2 durch elastische Ventilkappen 53a, 53b gebildet. Die verschiedenen Kanäle und Bohrungen sind in ähnlicher Weise wie in Fig. 5 angeordnet und ausgebildet, jedoch ist die Lage des Überdruckventils verändert, da der Entlastungskanal 60 stets in den Zuflußkanal 14 führen muß.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 7 ist wiederum der Verschlußkörper 24 als starrer Ventilteller ausgebildet, in ähnlicher Weise wie bei der Ausführungsvariante nach Fig. 2. Eine Besonderheit dieser Ausführungsform besteht darin, daß der durch das Pilotventil 30 gesteuerte Strömungsweg einen koaxial durch den Verschlußkörper 24 hindurchführenden Steuerkanal 70 aufweist, der an seinem in den Druckausgleichsraum 22 mündenden Ende von einem ringförmigen Ventilsitz 72 umgeben ist, mit dem das Ventilglied 74 des Pilotventils 30 unmittelbar zusammenwirkt. Das Ventilglied 74 ist von einem ringförmigen Ventilraum 76 umgeben, von dem ein Steuerkanal 78 abzweigt, der durch einen dazu senkrechten Entlastungskanal 60, der durch ein Überdruckventil mit einer Ventilkugel 66 gesteuert wird, mit dem Zuflußkanal 14 verbunden ist. Bei dieser besonders einfachen Ausführungsform sind alle Steuerbohrungen und -kanäle in dem Gehäuseteil 12 angeordnet, wodurch die Herstellung vereinfacht wird.

#### Patentansprüche

1. Pilotgesteuertes Ventil für Kraftfahrzeug-Tankanlagen, mit einem Ventilkörper, in dem ein Zuflußkanal (14), ein Abflußkanal (16), ein ringförmiger Ventilsitz (20) und ein diesen umgebender Ringkanal (18) gebildet sind, mit einem Verschlußkörper (24), der durch eine Druckfeder (26) in Anlage an den Ventilsitz (20) beaufschlagt wird und auf seiner von dem Ventilsitz abgewandten Seite einen Druckausgleichsraum (22) abgrenzt, der durch wenigstens einen Druckausgleichskanal (52) mit dem Zuflußkanal (14) in Strömungsverbindung steht, und mit wenigstens einem Pilotventil (30, 32), durch das ein Strömungsweg (42) zwischen dem Druckausgleichsraum (22) und dem Abflußkanal (16) steuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Druckausgleichskanal (52) ein Rückschlagventil (54, 56) angeordnet ist, das diesen in Strömungsrichtung vom Druckausgleichsraum (22) zum Zuflußkanal (14) schließt.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckausgleichskanal (52) den Verschlußkörper (24) durchsetzt.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Ventilkörper (10, 12) ein Überdruckventil (66, 68) integriert ist, das eine Strömungsverbindung zum Zuflußkanal (14) hin öffnet, wenn auf der durch den Verschlußkörper (24) abgegrenzten Abflußseite des Ventils ein Druck herrscht, der den auf der Zuflußseite um einen vorbestimmten Wert überschreitet.

4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruckventil (66, 68) in einem Entlastungskanal (60) angeordnet ist, der von dem durch das Pilotventil (30, 32) gesteuerten Strömungsweg (42) abzweigt und zu dem Zuflußkanal (14) führt.

5. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil (54, 56) durch einen die Mündungsöffnung des

Druckausgleichskanals (52) auf der Seite des Druckausgleichsraumes (22) umgebenden, ringförmigen Dichtsitz (54) und eine durch eine Druckfeder (58) in Anlage gegen den Dichtsitz (54) beaufschlagte Ventilkugel (56) gebildet ist.

6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil durch einen die Mündungsöffnung des Druckausgleichskanals (52) auf der Seite des Druckausgleichsraumes (22) umgebenden, ringförmigen Dichtsitz und eine elastisch gegen den Dichtsitz gehaltene Ventilklappe (53A, 53B) gebildet ist.

7. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußkörper (24) von mehreren Druckausgleichskanälen (52A, 52B) mit jeweils zugeordnetem Rückschlagventil (53A, 53B) durchsetzt ist.

8. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußkörper (24) durch einen Ventilteller gebildet ist.

9. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschlußkörper (24) durch eine an ihrem Außenrand im Ventilkörper (10, 12) eingespannte Membran (24B) mit einem starren Mittelteil (24A), an dem die Druckfeder (26) abgestützt ist, gebildet ist.

10. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Pilotventile (30, 32) vorgesehen sind, die Strömungsverbindungen (40, 46) verschiedener Weite zwischen dem Druckausgleichsraum (22) und dem Abflußkanal (16) steuern.

11. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper aus zwei Gehäuseteilen (10, 12) zusammengesetzt ist, von denen der erste (10) den Zuflußkanal (14), den Abflußkanal (16) und den Ringkanal (18) aufweist und der zweite (12) die Druckausgleichskammer (22) und den durch das Pilotventil (30, 32) gesteuerten Strömungsweg (42) enthält.

12. Ventil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Gehäuseteil (12) das Überdruckventil (66, 68) enthält.

13. Ventil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (18) mit dem Abflußkanal (16) verbunden ist, daß der durch das Pilotventil (30, 32) gesteuerte Strömungsweg (42) zumindest nahezu vollständig in dem zweiten Gehäuseteil (12) ausgebildet ist und daß der von diesem Strömungsweg abgezweigte Entlastungskanal (60) von dem zweiten Gehäuseteil (12) durch das erste Gehäuseteil (10) und bis zu dem Zuflußkanal (16) geführt ist.

14. Ventil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (18) mit dem Zuflußkanal (14) verbunden ist, daß der von dem durch das Pilotventil (30, 32) gesteuerten Strömungsweg (42) abzweigende Entlastungskanal (60) zumindest nahezu vollständig in dem zweiten Gehäuseteil (12) ausgebildet ist und daß dieser Strömungsweg von dem zweiten Gehäuseteil (12) durch das erste Gehäuseteil (10) und bis zu dem Abflußkanal (16) geführt ist.

15. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (18) mit dem Zuflußkanal (14) verbunden ist, daß der durch das Pilotventil (30) gesteuerte Strömungsweg (70) durch den mittleren Teil des Verschlußkörpers (24) hindurchgeführt ist und daß die auf der Seite des

Druckausgleichsraumes (22) gelegene Mündungsöffnung dieses Strömungsweges (70) von einem ringförmigen Dichtsitz (72) des Pilotventils (30) umgeben ist, mit dem dessen Ventilglied (74) unmittelbar zusammenwirkt.

5

16. Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Pilotventil als stufenloses Proportional-Magnetventil ausgebildet ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

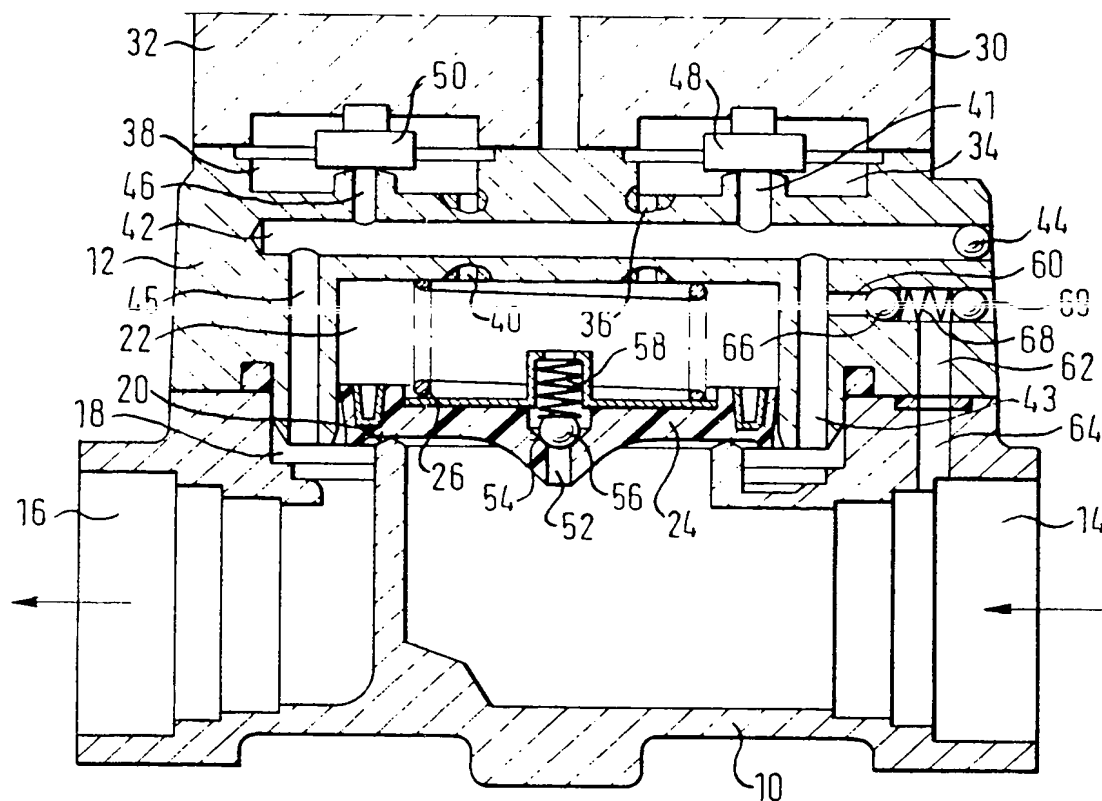


Fig. 2

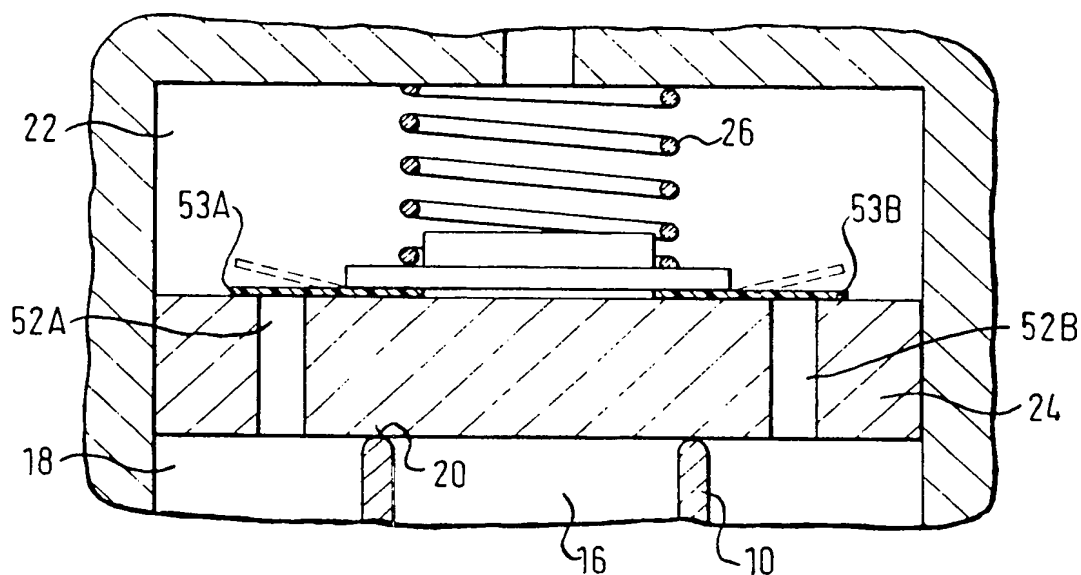


Fig. 3

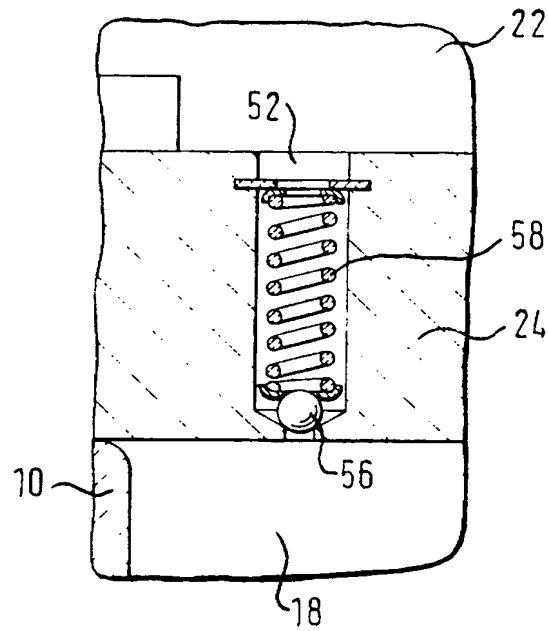


Fig. 4

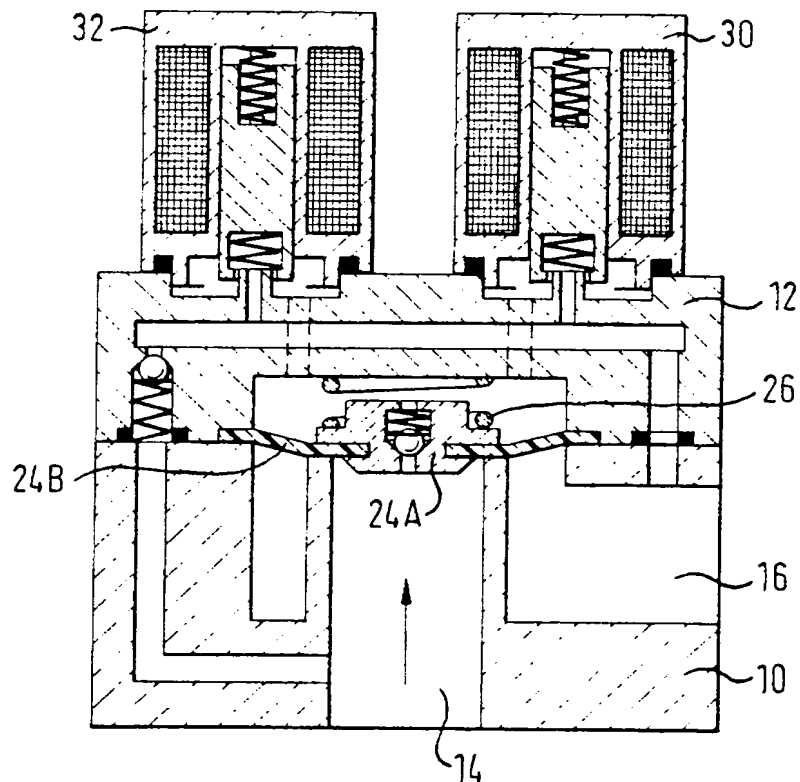




Fig. 5

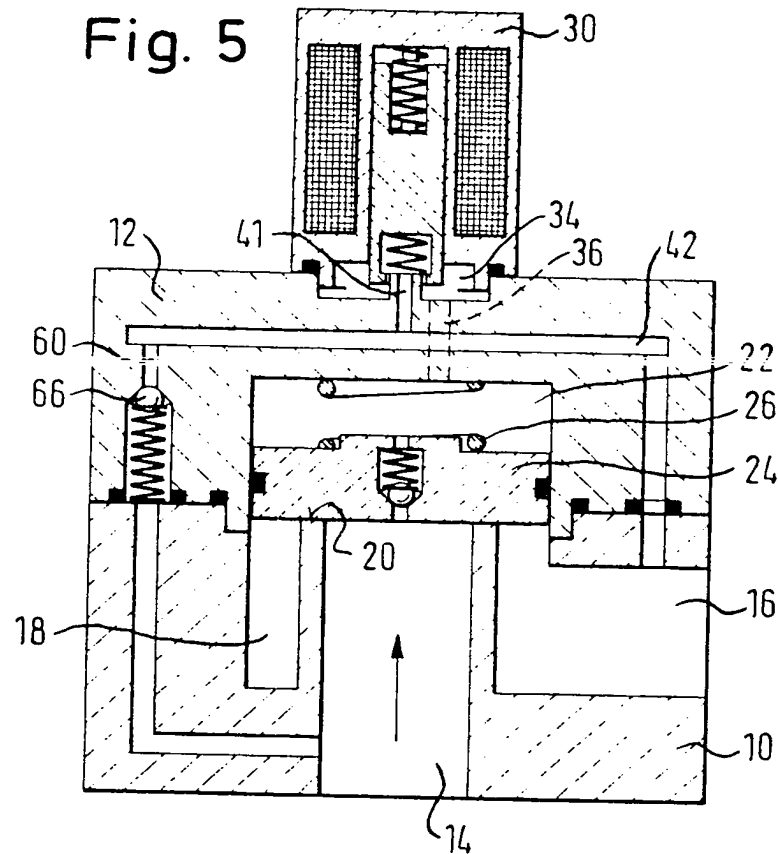


Fig. 6

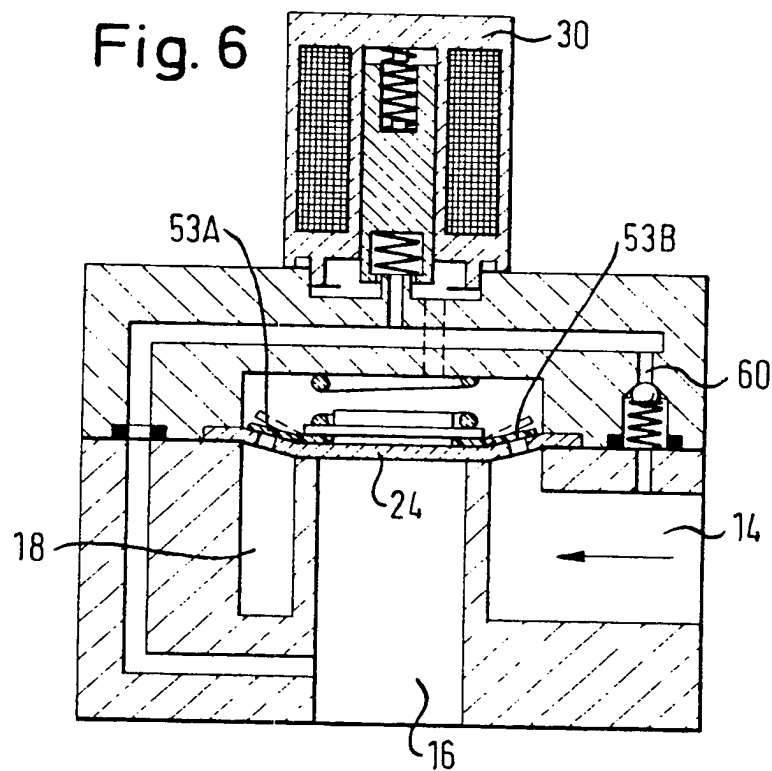


Fig. 7

